

Ю. Фарфудинова, А. Василенко, Д. Седунов, М. В. Березюк,
Уральский Федеральный университет, Екатеринбург, Россия

БИОЭНЕРГЕТИКА

The article describes the current state of the bioenergy industry, development prospects and an overview of economic factors.

Сценарий устойчивого развития, в котором рассматривается, что потребуется для достижения основных энергетических показателей «Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года», которая была принята в 2015 г. государствами-членами ООН, ставит три цели:

- обеспечить всеобщий доступ к энергии к современной энергии к 2030 г.;
- принять срочные меры по борьбе с изменением климата;
- резко сократить выбросы загрязняющих веществ, которые вызывают плохое качество воздуха.

Одним из трех самых популярных в мире видов альтернативной энергетики, помимо солнечной и ветряной, является биоэнергетика [1].

Биоэнергетика – использование биомассы, торфа и органических отходов для производства тепла, электричества и моторного топлива. Биомасса может использоваться для различных целей – от обогрева жилищ до производства электроэнергии и моторного топлива. Современная биоэнергетика основана на высокоэффективных технологиях преобразования биомассы в удобные для использования виды энергии (электроэнергию, жидкие и газообразные топлива и подготовленное твердое топливо).

Международное энергетическое агентство придерживается следующей классификации биотоплива:

– *по источникам происхождения*: биотопливо из продуктов лесопромышленного комплекса, биотопливо из продуктов агропромышленного комплекса и биотопливо из биологических муниципальных отходов;

– *по типу вещества*: твердое биотопливо, жидкое биотопливо и газообразное биотопливо.

Широко развивается использование биомассы для получения тепловой энергии, как в частном секторе, так и в системе централизованного теплоснабжения. На биомассу приходится большая часть произведенного из ВИЭ тепла в мире. Активно развивается данное направление использования биомассы в Европе, в частности, в Швеции, Финляндии, Дании, Австрии, Германии и Нидерландах. Например, в Швеции биомасса является основным сырьем, используемым в теплоснабжении, а также применяется для производства топлива для транспорта.

В 2015 г. в Швеции объем производства энергии из биомассы составил 35 %, опередив нефть. Во многих странах, как развитых, так и развивающихся, включая Китай и Индию, возрастает использование биомассы для производства электроэнергии, однако ее относительный объем остается небольшим. Объем установленной мощности в секторе биоэнергетики в мире представлен на рисунке.

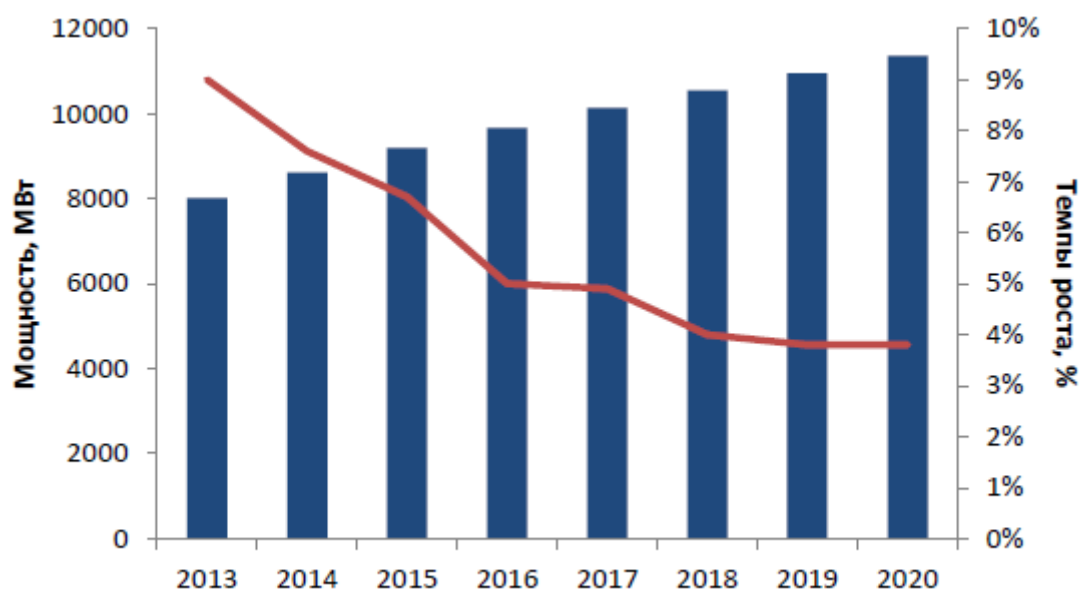


Рис. Объем установленной мощности в секторе биоэнергетики в мире, 2013–2020 гг. [2]

Если рассматривать особенности мирового рынка биоэнергетики по регионам (по выручке) в 2016 г., то на долю стран АТР пришлось – 45 %, Европа – 22 %, Латинская Америка – 22 %, Ближний Восток и Африка – 3 %, Северная

Америка – 18 %. Динамика совокупного первичного потребления биоэнергии по регионам представлена в таблице [2].

Таблица

Совокупное первичное потребление биоэнергии по регионам, млн т.

Страны	1990	2016	2020	2025	2030	2035	2040
Страны ОЭСР	210,0	420,0	495,7	542,9	588,6	632,9	680,0
Страны, не входящие в ОЭСР	1082,9	1545,7	1705,7	1797,1	1877,1	1944,3	2000,0
США	88,6	138,6	160,0	175,7	192,9	210,0	230,0
ЕС	67,1	200,0	235,7	257,1	275,2	290,0	304,3
Китай	285,7	308,6	317,1	324,3	334,3	348,6	368,6
Индия	190,0	268,6	298,6	307,1	310,0	304,3	298,6
Россия	17,1	10,0	12,9	14,3	17,1	24,3	31,4
Всего в мире	1292,9	1965,7	2201,4	2341,4	2467,1	2578,6	2682,9

Современный биоэнергетический комплекс представляет собой совокупность отраслей, различающихся ресурсной базой и конечным продуктом. Наиболее инновационные продукты – жидкое моторное биотопливо, биогаз и твердые топливные пеллеты. По данным Международного энергетического агентства, в 2016 г. совокупное мировое первичное потребление биоэнергии распределено следующим образом: 4,9 % – жидкое биотопливо, 91,8 % – традиционное потребление биомассы с учетом потребления современных видов твердого биотоплива, 2,2 % – биогаз, порядка 1,1 % – переработка твердых коммунальных отходов (ТКО).

Моторное биотопливо обеспечивает в настоящий момент порядка 2,6 % потребностей мирового транспорта, а к 2040 г. данный показатель может вырасти до 5,8 %. Крупнейшими производителями/потребителями моторного биотоплива в 2016 г. являлись США (42,9 млн т у.т.), Бразилия (23,9 млн т у.т.), страны ЕС (16,6 млн т. у.т.), Аргентина (3,6 млн т у.т.), Индонезия (3,9 млн т у.т.) и Китай (2,9 млн т у.т.).

Порядка 80 % совокупного мирового производства составляет этанол, оставшиеся 20 % приходится на биодизель. В краткосрочной перспективе прогнозируется преобладание биотоплива первого поколения, производимого на

основе сельскохозяйственных культур: этанола на основе сахароносных и крахмалосодержащих культур, биодизеля на основе масличных культур. В среднесрочной перспективе ожидается коммерциализация перспективных технологий второго поколения биотоплива, основанных на переработке лигноцеллюлозной биомассы.

В долгосрочной перспективе возможно появление биотоплива третьего поколения, основанного на переработке водорослей и растительных культур с коротким вегетационным циклом. Возможные перспективные инновационные продукты: биобутанол, диметил-эфир, биометанол, гидрированные растительные жиры и биодизель, фураникс, водород.

Моторное биотопливо отличается преимущественно локальным (на уровне государства) производством и потреблением, однако определенные объемы сырья и готовой продукции поставляются из отдельных стран (преимущественно, Бразилии и стран Юго-Восточной Азии) на крупнейшие рынки – в США и Европейский союз.

Биогаз представляет собой продукт переработки широкого спектра отходов (сельскохозяйственных, бытовых, промышленных), содержащий высокую долю метана. Используется в качестве топлива для электрогенерации и отопления. Наиболее высокие темпы роста отрасль демонстрирует в странах Европейского союза, США и Китае. По оценкам экспертов Международного энергетического агентства, в 2016 г. доля биогаза в совокупном первичном потреблении биоэнергии в странах ОЭСР составила 8 % (порядка 28,6 млн т у.т.). Лидером по развитию отрасли является Европейский союз, в котором на начало 2017 г. действовало 17240 биогазовых установок (из них 10786 – в Германии). Отдельного упоминания заслуживает развитие отрасли в Китае, демонстрирующее практику децентрализации энергопоставок домохозяйствам. В 2015 г. по данным МЭА, производство биогаза в Китае составило порядка 11,4 млн т у.т.

Топливные гранулы и пеллеты представляют собой энергоноситель, производимый из отходов деревоперерабатывающего комплекса и сельского

хозяйства. Используется в качестве топлива для электрогенерации и теплоснабжения. В последнее десятилетие отрасль демонстрировала устойчивые темпы роста, к 2016 г. совокупное мировое производство пеллет составило 25 млн т (по сравнению с 2 млн. т в 2000 г.). Крупнейшим рынком является рынок ЕС, потребление которого в 2016 г. составило 18,8 млн т. Эксперты оценивают потенциал роста отрасли до 52 млн т в 2025 г., при этом прогнозируемое потребление Европейского союза оценивается в 38 млн т.

Объем мирового рынка электроэнергии, производимой из биомассы в 2016 г. увеличился на 7,8 % по сравнению с предыдущим годом и в стоимостном выражении составил 20,53 млрд долл. Ожидается, что выручка на этом рынке в 2020 г. достигнет 26,87 млрд долл, продемонстрировав рост CAGR 5,5 %.

Наиболее динамично мировой рынок будет развиваться в Азии, особенно в Китае и Индии, а также в странах Юго-Восточной Азии. Ключевые производители оборудования и разработчики технологий будут стремиться выйти на рынок АТР самостоятельно, либо совместно с местным партнером.

По мере роста эффективности применяемых технологий их доля в энергобалансе будет расти, однако сегмент все равно останется относительно небольшим даже в долгосрочной перспективе. Вместе с тем, нишевые рынки и применения будут привлекать как разработчиков, так и инвесторов, стремящихся диверсифицировать вложения в сферу энергетики. По мере роста эффективности будут расти показатели на вложенный капитал, достигая средних параметров по отрасли и делая вложения в биоэнергетику оправданными по сравнению с альтернативами в виде иных ВИЭ.

Ожидается, что лишь эти три сегмента увеличат свою долю в общей глобальной установленной мощности в перспективе до 2020 года: солнечная энергетика – с 4,5 % до 7,7 %, ветряная – с 8,2 % до 10,4 %, биоэнергетика – с 2,4 % до 2,6 % [2, 3].

Итак, к драйверам развития альтернативной энергетики на современном этапе развития можно отнести:

– стратегический фокус на ВЭ в ведущих экономических регионах (Северная Америка, Европа, Китай, Индия);

– снижение цен на ВИЭ;

– рост экономики и повышение глобального спроса на электроэнергию;

– техническое развитие, повышение эффективности технологий;

– снижение цен на ключевое оборудование;

– устаревшая инфраструктура традиционных электростанций.

В свою очередь, ограничителями развития альтернативной энергетики являются:

– недостаток инфраструктуры и энергосетей;

– снижение государственных стимулов;

– конкуренция со стороны традиционных источников энергии из-за падения на них цен;

– технологические ограничения, связанные с более низким коэффициентом утилизации мощности.

ЛИТЕРАТУРА

1. World Energy Outlook. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.iea.org/weo/> (дата обращения 17.03.19).

2. Доклад «Обзор перспективных технологий в секторе альтернативной энергетики 2017». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://fs.moex.com/files/16553> (дата обращения 17.03.19).

3. IRENA. Международное агентство по возобновляемым источникам энергии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.iaea.org/ru/onas/mezhdunarodnoe-agentstvo-po-vozobnovlyaemym-istochnikam-energii-irena> (дата обращения 17.03.19).